

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Gebrauchsmusteranmeldung

Aktenzeichen: 203 03 296.9

Anmeldetag: 28. Februar 2003

Anmelder/Inhaber: ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Füllstandsgeber

IPC: G 01 F 23/62

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.

München, den 10. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Dzierzon

13.02.03 Hue

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10 Füllstandsgeber

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Füllstandsgeber nach der
15 Gattung des Hauptanspruchs.

Es ist schon ein Füllstandsgeber aus der DE 199 56 216 A1
bekannt. Dieser Füllstandsgeber weist einen drehbaren
Schwimmerarm auf, der mit einem drehbaren Schleifarm eines
Potentiometers mechanisch verbunden ist. Der Drehwinkel des
20 Schwimmerarms ist abhängig vom Füllstand des Kraftstoffs in
einem Kraftstoffbehälter. Der Schleifarm wirkt über einen
Schleifkontakt mit einer Schleifbahn des Potentiometers zur
Erzeugung einer Teilspannung in Abhängigkeit von einem
Drehwinkel des Schwimmerarms zusammen. Bei diesem
25 Füllstandsgeber kommt es häufig zu unerwünschten
Ablagerungen am Potentiometer, da das Potentiometer
ungeschützt vor der Flüssigkeit im Kraftstoffbehälter
angeordnet ist. Die Ablagerungen entstehen beispielsweise
durch chemische Reaktion der Flüssigkeit mit der Schleifbahn
30 und/oder dem Schleifkontakt, wobei beispielsweise
Silbersulfid gebildet wird, das sich beispielsweise am
Schleifkontakt und auf der Schleifbahn anlagert, zu einem
erhöhten elektrischen Widerstand und damit zu einer
Meßwertverfälschung führt. Diese Ablagerungen treten
35 besonders stark bei chemisch aggressiven Kraftstoffen auf.

Vorteile der Erfindung

5

Der erfindungsgemäße Füllstandsgeber mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß auf einfache Art und Weise eine Verbesserung dahingehend erzielt wird, daß sich keine Ablagerungen am Potentiometer bilden, da das Potentiometer gegenüber dem Vorratsbehälter und der darin befindlichen Flüssigkeit dicht abgeschlossen ist und da der Füllstandsgeber einen Schwimmerarm aufweist, der mit dem Schleifarm in berührungsloser Wirkverbindung steht.

10

15

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Füllstandsgebers möglich.

20

Besonders vorteilhaft ist, wenn die Wirkverbindung zwischen dem Schwimmerarm und dem Schleifarm durch zumindest ein Magnetfeld gebildet ist, da dies eine berührungslose Wirkverbindung ermöglicht. Durch die berührungslose Wirkverbindung ist keine dynamische Dichtung erforderlich, die den Füllstandsgeber gegenüber dem Vorratsbehälter abdichtet

25

30

Auch vorteilhaft ist, das Magnetfeld durch zumindest einen Magneten zu erzeugen, der an dem Schwimmerarm und/oder an dem Schleifarm angeordnet ist, da auf diese Weise eine Bewegung vom Schwimmerarm auf den Schleifarm übertragbar ist.

35

Des weiteren vorteilhaft ist, wenn der zumindest eine Magnet ein Permanentmagnet ist, da dies besonders einfach ist.

Darüber hinaus vorteilhaft ist, den Permanentmagneten als Stabmagneten auszubilden, da auf diese Weise die Übertragung der Drehbewegung besonders gut ist.

5

Vorteilhaft ist, wenn der Schleifarm einen ersten Drehpunkt und der Schwimmerarm einen zweiten Drehpunkt aufweist, wobei der erste Drehpunkt und der zweite Drehpunkt übereinanderliegen.

10

Von Vorteil ist, wenn der erste Drehpunkt und der zweite Drehpunkt derart zueinander versetzt sind, daß der Drehwinkel des Schleifarms gegenüber dem Drehwinkel des Schwimmerarms stets größer ist.

15

Auch von Vorteil ist, wenn der erste Magnet im ersten Drehpunkt des Schleifarms und der zweite Magnet im zweiten Drehpunkt des Schwimmerarms angeordnet ist.

20

Weiterhin vorteilhaft ist, wenn der erste Magnet außerhalb des ersten Drehpunkts des Schleifarms und der zweite Magnet außerhalb des zweiten Drehpunkts des Schwimmerarms angeordnet ist, da auf diese Weise ein höheres Drehmoment übertragen werden kann.

25

Sehr vorteilhaft ist, wenn das Potentiometer in einem Gehäuse vorgesehen ist, das gegenüber dem Vorratsbehälter und der in dem Vorratsbehälter befindlichen Flüssigkeit mittels einer Dichtung abgedichtet ist, da durch diese Kapselung keine Flüssigkeit in das Gehäuse dringt und damit keine Ablagerungen mehr an der Leiterplatte des Potentiometers entstehen.

30

35

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Fig.1 zeigt einen Füllstandsgeber zur Messung eines Flüssigkeitsfüllstandes in einem Vorratsbehälter.

Der erfindungsgemäße Füllstandsgeber dient dazu, den Füllstand in einem mit Flüssigkeit gefüllten Vorratsbehälter zu messen, wobei die Flüssigkeit beispielsweise chemisch aggressiv ist.

In einem Vorratsbehälter 1 ist ein Füllstandssensor 2 vorgesehen. Der Füllstandssensor 2 dient dazu, einen Füllstand 3 einer Flüssigkeit 5 in dem Vorratsbehälter 1 zu messen.

Der Füllstandssensor 2 ist beispielsweise an einem in dem Vorratsbehälter 1 vorgesehenen Fördermodul 4 angeordnet, das in dem Vorratsbehälter 1 befindliche Flüssigkeit 5 ansaugt und aus dem Vorratsbehälter 1 fördert. Der Füllstandssensor 2 kann aber auch an der Wandung des Vorratsbehälters 1 vorgesehen sein, und zwar innerhalb und außerhalb des Vorratsbehälters 1.

Der Vorratsbehälter 1 ist beispielsweise ein Kraftstofftank, die Flüssigkeit 5 beispielsweise Kraftstoff und das Fördermodul 4 ein Kraftstofffördermodul, das Kraftstoff aus dem Kraftstofftank zu einer Brennkraftmaschine fördert.

Ein Kraftstofffördermodul ist beispielsweise aus der DE 199 15 255 A1 bekannt, wobei deren Inhalt ausdrücklich Teil der Offenbarung dieser Anmeldung sein soll.

5 Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist aber nicht auf diese Anwendung beschränkt und kann ausdrücklich auch in anderen Bereichen eingesetzt werden.

10 Der Füllstandssensor 2 weist ein Gehäuse 8 auf, das beispielsweise aus einem topfförmigen Gehäuseteil 9 und einem Deckel 10 besteht. Der Deckel 10 verschließt das Gehäuse 8 dicht gegenüber dem Vorratsbehälter 1 und der darin befindlichen Flüssigkeit 5. Der Deckel 10 ist beispielsweise auf das topfförmige Gehäuseteil 9 geflanscht, geclipst, geklebt oder geschweißt.

20 In dem Gehäuse 8 ist ein Positionssensor, beispielsweise ein Potentiometer 11, angeordnet. Das Potentiometer 11 besteht aus einer Leiterplatte 12 und einem linear beweglich oder beispielsweise in einem ersten Drehpunkt 14 drehbar gelagerten Schleifarm 15. Die Leiterplatte 12 und der erste Drehpunkt des Schleifarms 15 sind beispielsweise an einem Boden 13 des topfförmigen Gehäuseteils 9 angeordnet. Auf der Leiterplatte 12 ist zumindest eine elektrisch leitende Schleifbahn 16 vorgesehen. Der Schleifarm 15 berührt über zumindest einen Schleifkontakt 17 die zumindest eine Schleifbahn 16. Die Schleifbahn 16 ist entweder länglich oder beispielsweise bogenförmig und konzentrisch zum ersten Drehpunkt 14 ausgebildet.

30 An der der Leiterplatte 12 gegenüberliegenden Seite des Bodens 13 ist ein Schwimmerarm 18 angeordnet, beispielsweise in einem zweiten Drehpunkt 20 drehbar gelagert. An dem dem Gehäuse 8 des Füllstandssensors 2 abgewandten Ende des Schwimmerarms 18 ist ein Schwimmer 19 vorgesehen. Der

35

Schwimmer 19 ist so ausgebildet, daß seine spezifische Dichte gebildet aus dem Quotienten von Gewicht und Volumen geringer ist als die spezifische Dichte der Flüssigkeit 5. Der Schwimmer 19 befindet sich daher jeweils auf einer Flüssigkeitsoberfläche 22 der Flüssigkeit 5. Bei einer Veränderung des Füllstands 3 in dem Vorratsbehälter 1 folgt der Schwimmer 19 der Flüssigkeitsoberfläche 22. Der an den Schwimmer 19 gekoppelte Schwimmerarm 18 bewegt sich mit dem Schwimmer 19 mit und führt dabei eine Bewegung, beispielsweise eine Drehbewegung aus. Die Lage des Schwimmerarms 18, beispielsweise als Drehwinkel zwischen 0 Grad und 360 Grad, ist ein Maß für den Füllstand 3.

Der Schleifarm 15 weist beispielsweise einen ersten Magneten 23 und der Schwimmerarm 18 beispielsweise einen zweiten Magneten 24 auf. Der erste Magnet 23 ist beispielsweise außerhalb des ersten Drehpunktes 14 und der zweite Magnet 24 außerhalb des zweiten Drehpunktes 20 angeordnet. Es ist aber auch möglich, daß der erste Magnet 23 im ersten Drehpunkt 14 und der zweite Magnet 24 im zweiten Drehpunkt 20 vorgesehen ist. Der erste Magnet 23 und der zweite Magnet 24 sind beispielsweise mittels Kleben, Schrauben oder Clipsen an dem Schleifarm 15 bzw. an dem Schwimmerarm 18 befestigt. Es ist aber auch möglich, daß beispielsweise der Schleifarm 15 als erster Magnet 23 ausgebildet ist. Der erste Magnet 23 und der zweite Magnet 24 sind beispielsweise Permanentmagneten. Der erste Magnet 23 und der zweite Magnet 24 sind beispielsweise längliche Stabmagneten oder punktförmige Magneten.

Der erste Magnet 23 und der zweite Magnet 24 sind derart gepolt, daß sie sich gegenseitig anziehen. Der Schleifarm 15 und der Schwimmerarm 18 stehen infolge der Magnetfelder durch den ersten Magneten 23 und den zweiten Magneten 24 derart miteinander in Wirkverbindung, daß eine Bewegung des

Schwimmerarms 18 auf den Schleifarm 15 berührungslos übertragen wird.

5 Zwischen dem ersten Magneten 23 und dem zweiten Magneten 24 ist ein Zwischenraum 25 vorgesehen, in dem zumindest der Boden 13 angeordnet ist. Der Boden 13 besteht aus einem nicht magnetischen Material, beispielsweise Kunststoff. Der Zwischenraum 25 kann zusätzlich aber auch noch
10 beispielsweise einen Luftspalt 26 oder die Leiterplatte 12 enthalten. Der Zwischenraum 25 ist derart ausgelegt, daß die Wirkverbindung zwischen dem ersten Magneten 23 und dem zweiten Magneten 24 ausreichend ausgebildet ist.

15 Der erste Magnet 23 und der zweite Magnet 24 weisen jeweils ein Magnetfeld auf, das den Zwischenraum 25 durchdringt und durch die gegenseitige Anziehung die Bewegung des Schwimmerarms 18 auf den Schleifarm 15 derart überträgt, daß der Schleifarm 15 und der Schwimmerarm 18 zu jedem Zeitpunkt die gleiche Lage einnehmen beziehungsweise den gleichen
20 Drehwinkel zwischen 0 Grad und 360 Grad aufweisen. Der Schwimmerarm 18 und der Schleifarm 15 überdecken sich auf diese Weise gegenseitig. Eine Winkeldifferenz zwischen dem Schwimmerarm 18 und dem Schleifarm 15 würde zu einem Meßfehler führen, der natürlich zu vermeiden ist.

25 Je größer der Zwischenspalt 25 ist, desto stärker muß das Magnetfeld des ersten Magneten 23 und des zweiten Magneten 24 sein, um die Bewegung des Schwimmerarms 18 auf den Schleifarm 15 zu übertragen und desto größer muß der erste
30 Magnet 23 und der zweite Magnet 24 ausgebildet sein. Bei der Auslegung des ersten Magneten 23 und des zweiten Magneten 24 ist außerdem der Widerstand zum Verschieben des Schleifkontaktes 17 auf der Schleifbahn 16 zu berücksichtigen.

Eine Veränderung des Füllstandes 3 bewirkt über die Bewegung des Schwimmerarms 18 und des Schleifarms 15 ein Verschieben des Schleifkontaktes 17 auf der Schleifbahn 16.

5 An der Schleifbahn 16 liegt eine Gesamtspannung an. Über den Schleifkontakt 17 und den Schleifarm 15 wird von der Gesamtspannung eine Teilspannung abgegriffen, die ein Maß für den Füllstand 3 im Vorratsbehälter 1 darstellt.

10 Der erste Drehpunkt 14 und der zweite Drehpunkt 20 sind beispielsweise konzentrisch zueinander angeordnet, so daß die Drehbewegung des Schwimmerarms 18 im Verhältnis eins zu eins auf den Schleifarm 15 übertragen wird.

15 Es ist aber auch möglich, daß der erste Drehpunkt 14 und der zweite Drehpunkt 20 in Richtung des Bodens 13 derart zueinander verschoben angeordnet sind, daß die Drehbewegung des Schwimmerarms 18 drehwinkelvergrößernd auf den Schleifarm 15 übertragen wird.

20 In einer anderen Ausbildung ist nur der erste Magnet 23 oder nur der zweite Magnet 24 vorgesehen. In diesem Fall ist entweder der Schleifarm 15 oder der Schwimmerarm 18 zumindest teilweise aus einem magnetischen Material ausgebildet, beispielsweise Eisen, Nickel, Kobalt oder eine ferromagnetische Legierung, und ist mit keinem Magneten versehen. Das Magnetfeld des ersten Magneten 23 bzw. des zweiten Magneten 24 bewirkt bekannter Weise in dem magnetischen Material eine Magnetisierung.

30 Durch die berührungslose Übertragung der Bewegung des Schwimmerarms 18 auf den Schleifarm 15 ist keine mechanische Kopplung des Schwimmerarms 18 an den Schleifarm 15 und daher keine Öffnung im Boden 13 für eine Kopplung mit dem Schwimmerarm 18 erforderlich. Dies vereinfacht die Abdichtung des Gehäuses 8 erheblich, so daß für eine
35 Anordnung im Vorratsbehälter 1 nur eine sogenannte statische

Dichtung 29 erforderlich ist, beispielsweise ein Dichtring.
Die statische Dichtung 29 ist beispielsweise in einer
Dichtnut 30 vorgesehen, die am Außenumfang des topfförmigen
Gehäuseteils umlaufend angeordnet ist. Das Gehäuse 8 kann
5 aber auch durch Verkleben oder Verschweißen wirksam
abgedichtet werden. Durch die Kapselung des Gehäuses 8 gibt
es im Gegensatz zum Stand der Technik keinen Kontakt
zwischen der Flüssigkeit 5 und dem Potentiometer 11, so daß
beispielsweise am Schleifkontakt 17, auf der Schleifbahn 16
10 oder auf der Leiterplatte 12 keine Ablagerungen durch die
Flüssigkeit 5 entstehen können.

13.02.03 Hue

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10 Ansprüche

1. Füllstandsgeber zur Ermittlung eines Füllstandes in einem mit einer Flüssigkeit gefüllten Vorratsbehälter mit einem einen Schwimmer tragenden Schwimmerarm, der mit einem Schleifarm eines Positionssensors in einer Wirkverbindung steht, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkverbindung berührungslos ist.
2. Füllstandsgeber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wirkverbindung zwischen dem Schwimmerarm (18) und dem Schleifarm (15) durch zumindest ein Magnetfeld gebildet ist.
3. Füllstandsgeber nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetfeld durch zumindest einen Magneten (23,24) erzeugt wird, der an dem Schwimmerarm (18) und/oder an dem Schleifarm (15) angeordnet ist.
4. Füllstandsgeber nach Anspruch 3; dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Magnet (23,24) ein Permanentmagnet ist.
5. Füllstandsgeber nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Permanentmagnet als Stabmagnet ausgebildet ist.

35

6. Füllstandsgeber nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass der Schleifarm (15) um einen ersten Drehpunkt (14)
und der Schwimmerarm (18) um einen zweiten Drehpunkt (20)
drehbar gelagert ist, wobei der erste Drehpunkt (14) und
der zweite Drehpunkt (20) konzentrisch angeordnet sind.

7. Füllstandsgeber nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
dass der erste Drehpunkt (14) und der zweite Drehpunkt
(20) derart zueinander versetzt sind, daß der Drehwinkel
des Schleifarms (15) gegenüber dem Drehwinkel des
Schwimmerarms (18) stets größer ist.

8. Füllstandsgeber nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
dass der erste Magnet (23) im ersten Drehpunkt (14) des
Schleifarms (15) und der zweite Magnet (24) im zweiten
Drehpunkt (20) des Schwimmerarms (18) angeordnet ist.

9. Füllstandsgeber nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
dass der erste Magnet (23) außerhalb des ersten
Drehpunkts (14) des Schleifarms (15) und der zweite Magnet
(24) außerhalb des zweiten Drehpunkts (20) des
Schwimmerarms (18) angeordnet ist.

10. Füllstandsgeber nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,
dass der Positionssensor (11) in einem Gehäuse (8)
vorgesehen ist, wobei das Gehäuse (8) mittels einer
Dichtung (29) gegenüber dem Vorratsbehälter (1) und der
in dem Vorratsbehälter (1) befindlichen Flüssigkeit (5)
abgedichtet ist.

